

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-060638

(43)Date of publication of application : 15.03.1991

(51)Int.Cl.

A61B 5/05

(21)Application number : 01-197410

(71)Applicant : SHIMADZU CORP

(22)Date of filing : 29.07.1989

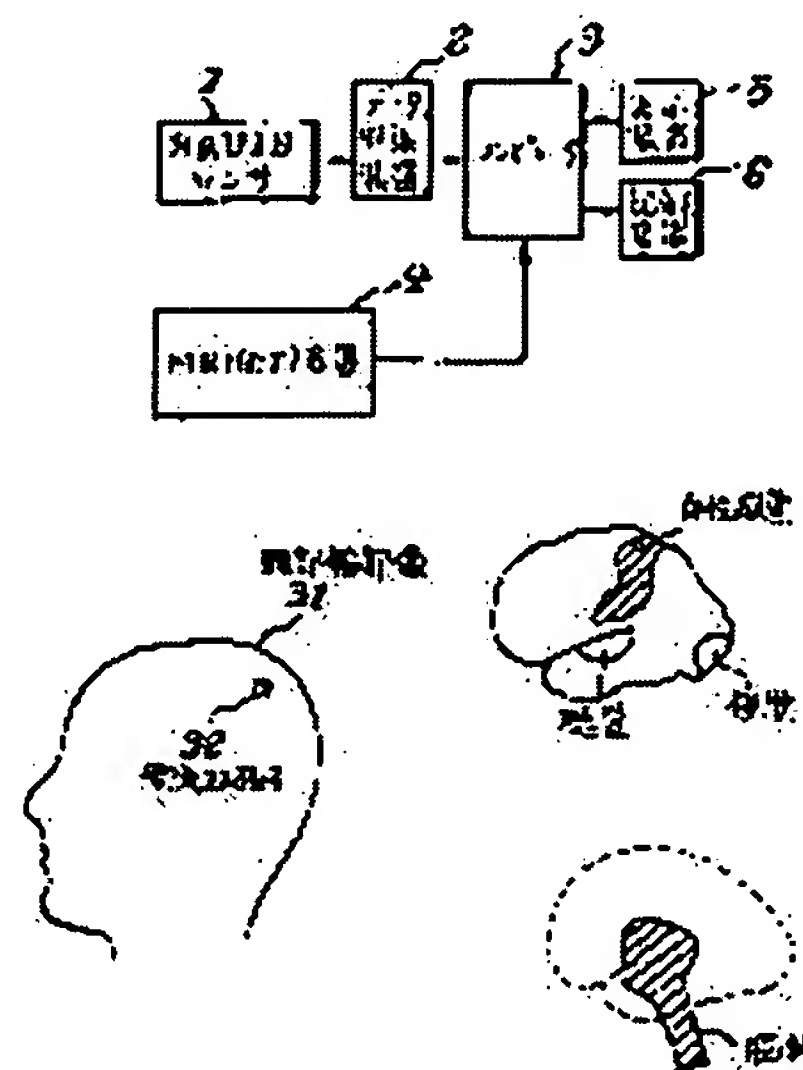
(72)Inventor : SHIBATA KENJI

(54) BRAIN MAGNETISM MEASURING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a brain magnetism measuring device to serve revealing the brain function by indicating in which region the position of a plurality of current dipoles determined belongs to, i.e., either the cerebral hemisphere function sharing region determined from the head CT image or in the boundary region between the cerebral hemisphere and the brain stem.

CONSTITUTION: When the CT image of a head is photographed for ex. by an MRI device 4, a computer 3 prepares a model approximated to the head from the obtained image data and measures the position relationship between the model and a SQUID sensor 1. Then the sensing coil of this SQUID sensor 1 is put in tight contact with the head and the brain mag. field is measured, and the output is passed to a data collection device 2. From this data the computer 3 determines the position, size, and direction of a plurality of current dipoles, and they are displayed on the head image 31. When further the image data of MRI are taken in, the computer 3 separated the cerebral cortex from the brain stem on the CT image, prepares a three-dimensional image, etc., of the cerebral cortex, decides the somatic sense region, audio sense region, visual sense region on this image, judges in which region the positions of the current dipole group belong to, and displays the applicable region in different color from the others.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-60638

⑤ Int.Cl.³

A 61 B 5/05

識別記号

A

庁内整理番号

9052-4C

⑬ 公開 平成3年(1991)3月15日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

⑭ 発明の名称 脳磁計測装置

⑮ 特 願 平1-197410

⑯ 出 願 平1(1989)7月29日

⑰ 発 明 者 芝 田 健 治 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所三条工場内

⑱ 出 願 人 株式会社島津製作所 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地

⑲ 代 理 人 弁理士 佐藤 祐介

明 細 書

1. 発明の名称

脳磁計測装置

2. 特許請求の範囲

(1) 被検者頭部の各点において SQUID センサにより脳磁界を計測する手段と、この計測された多点の脳磁界データより複数の電流双極子の位置、大きさ、向きをそれぞれ求める手段と、この求めた複数の電流双極子の位置、大きさ、向きを表す画像を被検者頭部画像上に表示する手段とを有する脳磁計測装置において、上記の電流双極子が上記被検者の頭部に関し撮影した断層像より求めた大脳半球機能分担領域及び大脳半球・脳幹境界領域のいずれに属するかを表示する手段とを備えることを特徴とする脳磁計測装置。

(2) 被検者頭部の各点において SQUID センサにより脳磁界を計測する手段と、この計測された多点の脳磁界データより複数の電流双極子の位置、大きさ、向きをそれぞれ求める手段と、この求めた複数の電流双極子の位置、大きさ、向きを表す

画像を被検者頭部画像上に表示する手段とを有する脳磁計測装置において、上記被検者の頭部に関し国際式 10-20 電極法で決まる電極位置に関連づけた画像を前記被検者頭部画像及び電流双極子画像と重畳して表示する手段とを備えることを特徴とする脳磁計測装置。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

この発明は、人間などの脳において発生する磁界を計測し、脳の活動部位を推定する装置に関する。

【従来の技術】

従来より、人間の脳において発生する磁界を計測することにより脳活動部位の位置を求めることが行われており、てんかんの位置推定、自発脳磁(とくにα波)の研究、誘発脳磁の研究等、臨床医療に応用されている。

この脳活動部位はつぎのようにして推定される。まず、SQUID (Superconducting Quantum Interference Device: 超電導量子干渉型デバイス)

センサを用いて脳磁界を多点において計測し、その既知の磁界計測座標に対し、磁界計測点と頭部との関係を求め、等磁界地図を作成する。そして、MRI装置などを用いて得た頭部画像より頭部に近似するモデルを想定し、そのモデルについて複数の電流双極子の位置・大きさ・方向を仮定し、それら電流双極子群が上記脳磁界の計測点に作る磁界分布と上記の等磁界地図との差が最小になるような電流双極子群を求め、こうして求めた電流双極子群を脳活動部位としてMRI画像などの上に表示する。

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来では、単に、推定した電流双極子を被検者の頭部画像上に表示するのみであるので、求めた脳活動部位が大脳皮質のどの領域に位置しているかが直接には分からないという問題があった。そこで、従来では検査者の解剖学的知識を頼りにこれを理解するほかなく、脳機能を説明する上で重要な指標となる、大脳皮質機能分担領域あるいは脳幹領域と脳活動部位との対応関

及び電流双極子画像と重畳して表示する手段とを備えるようにしてもよい。

【作 用】

被検者の頭部についてMRI像やX線CT像などの断層像を撮影すれば、その画像から大脳半球機能分担領域及び大脳半球・脳幹境界領域を求めることができる。そこで、求めた電流双極子の位置がそのいずれの領域にあたるかを表示することができる。このような表示から、求めた電流双極子が各機能領域あるいは脳幹のどの領域に存在するかが正確に分かる。脳活動部位がどの領域に属するかが分かるので、脳機能の解明に非常に役立つ。

また、国際式10-20電極法では、その電極位置が大脳皮質の感覚領に関連づけて決められている。そこで、実際の被検者頭部において定められる電極位置から大脳皮質の各感覚領の概略の境界を求めることができる。この境界などの画像を被検者頭部画像及び電流双極子画像と重畳して表示すれば、電流双極子が各感覚領のどこに存在す

係がわかりづらいということは大きな問題である。

この発明は、求めた脳活動部位が大脳皮質のどの領域に位置しているかが直ちに分かるよう改善した脳磁計測装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、この発明によれば、被検者頭部の各点においてSQUIDセンサにより脳磁界を計測する手段と、この計測された多点の脳磁界データより複数の電流双極子の位置、大きさ、向きをそれぞれ求める手段と、この求めた複数の電流双極子の位置、大きさ、向きを表す画像を被検者頭部画像上に表示する手段とを有する脳磁計測装置において、電流双極子が上記被検者の頭部に関し撮影した断層像より求めた大脳半球機能分担領域及び大脳半球・脳幹境界領域のいずれに属するかを表示する手段とを備えることを特徴とする。

また、上記の脳磁計測装置において、上記被検者の頭部に関し国際式10-20電極法で決まる電極位置に関連づけた画像を前記被検者頭部画像

ると推定されるかが容易に分かることになる。脳活動部位がどの感覚領にあるかが分かるので、脳機能の解明に非常に役立つことになる。

【実施例】

つぎにこの発明の一実施例について図面を参照しながら説明する。第1図に示すように、この発明の一実施例にかかる脳磁計測装置は、SQUIDセンサ1と、データ収集装置2と、コンピュータ3と、MRI装置（あるいはX線CT装置）4と、CRTディスプレイなどの表示装置5と、磁気ディスク、光ディスク等の記録装置6とから構成される。

SQUIDセンサ1は、その検出コイルが被検者の頭部に密着させられ、その場所での脳磁界を測定する。マルチチャンネルのSQUIDセンサを用いれば多点の脳磁界計測が同時に行える。

第2図の動作フローチャートを参照しながら説明すると、まず最初のステップ21で、MRI装置（あるいはX線CT装置）4により被検者の頭部の断層像が撮影され、その画像データがコンピ

ュータ3に取り込まれる。つぎのステップ22で、コンピュータ3により、断層像の画像データから被検者の頭部に近似する適当なモデル（均質導体球や精密模擬モデルなど）が作成される。そして、このモデルとSQUIDセンサ1との位置関係（つまり、モデルと測定点との位置関係）が測定される（ステップ23）。

つぎにこのようにモデルと測定点との位置関係を把握した上で、SQUIDセンサ1の検出コイルが被検者の頭部に密着させられ、脳磁界の測定が行われる（ステップ24）。SQUIDセンサ1の出力はデータ収集装置2に送られ、磁界計測データが収集される。このデータはコンピュータ3に送られ、コンピュータ3により電流双極子群が求められる。すなわち、ステップ25において、まず近似モデルについて複数の電流双極子の位置・大きさ・方向がそれぞれ仮定され、それら電流双極子群が脳磁界の計測点につくる磁界分布と、計測された多点の脳磁界データより求めた磁界分布との差が最小となるような電流双極子が求めら

れる。このようなシュミレーションデータと測定データの最適化により複数の電流双極子の位置・大きさ・方向がそれぞれ分かる。

こうして求められた電流双極子群の各位置は、つぎのステップ26において頭部画像上に表示される。たとえば、第3図に示すように、MRI像より得た頭部の輪郭像31上に矢印で示す電流双極子32が表示される。

さらにこの実施例では、上記のMRI像等の断層像の画像データがコンピュータ3に取り込まれたとき、このコンピュータ3により第4図A、Bに示すように断層像上で大脳皮質と脳幹とが分離される。こうして大脳皮質の3次元像などを作り、第4図Aに示すようにこの像の上で解剖学的知識に基づき、体性感覚領、聴覚領、視覚領などを定めておく。上記のように電流双極子群の各位置が求められたとき、それがどの領域に属するかがコンピュータ3により判断される。そこで、ステップ27において第4図A、Bに示すように電流双極子が位置している該当領域を他と異なる色分け

で表示する。たとえば第4図Aでは電流双極子が体性感覚領にあることが示され、第4図Bでは電流双極子が脳幹にあることが示されている。あるいはどの領域に属しているかの判断がなされたとき、その領域名を文字で表示することもできる。

このように頭部の画像上で各領域を求め、推定された電流双極子がどの領域に位置しているかを画像上で色分けして表示する、あるいは文字等で表示するのではなく、国際式10-20電極法で決まる電極位置に関連づけた画像を前記被検者頭部画像及び電流双極子画像と重畳して表示することもできる。この場合、国際式10-20電極法による電極位置を被検者の頭部画像上で求めておく必要がある。そのため、MRI像（またはX線CT像）を撮像するときたとえば第5図に示すように、鼻根、耳介前方切痕、外後頭隆起点を通るA断面に平行な多数の断層面を設定して撮像する。すると、各断層像と電極位置との対応関係がとり易くなる。たとえば、上記のA断面上の画像は第6図Aのようになり、A断面輪郭61と断層

像62とが表示され、その画像上に各電極（黒丸で示す）が位置することになる。また、A断面に平行な多数の断層像から、A断面に直角な頭部の中心部を通る断面（正中線断面）の画像を作れば第6図Bのようになり、正中線断面輪郭64と断層像65とが表れ、黒丸で示す各電極位置がこの画像上に表示されることになる。国際式10-20電極法では、その電極位置が大脳皮質の感覚領に関連づけて決められているので、これら電極位置が示された被検者頭部画像（第6図A、Bなど）において、その電極位置から大脳皮質の各感覚領の概略の境界を求めることができる。これはコンピュータ3における画像処理で可能である。この境界は第6図A、Bでは点線63、66で示されており、このように境界63、66を頭部の断層像画像62、65及び矢印で示す電流双極子32と重畳して表示すれば、電流双極子32が各感覚領のどこに存在すると推定されるかが容易に分かることになる。たとえば第6図Aの場合は電流双極子32が大脳皮質の体性感覚領に、第6図Bの

場合は電流双極子32が大腦皮質の感覺領に、それぞれ存在していることが分かる。なお、MRI装置やX線CT装置の代わりに3次元デジタイザを用いて頭部の外形と、その外形上の電極位置とに関するデータをコンピュータ3に取り込むことでも、電極位置から大腦皮質の各感覺領の概略の境界を求めることは可能である。

【発明の効果】

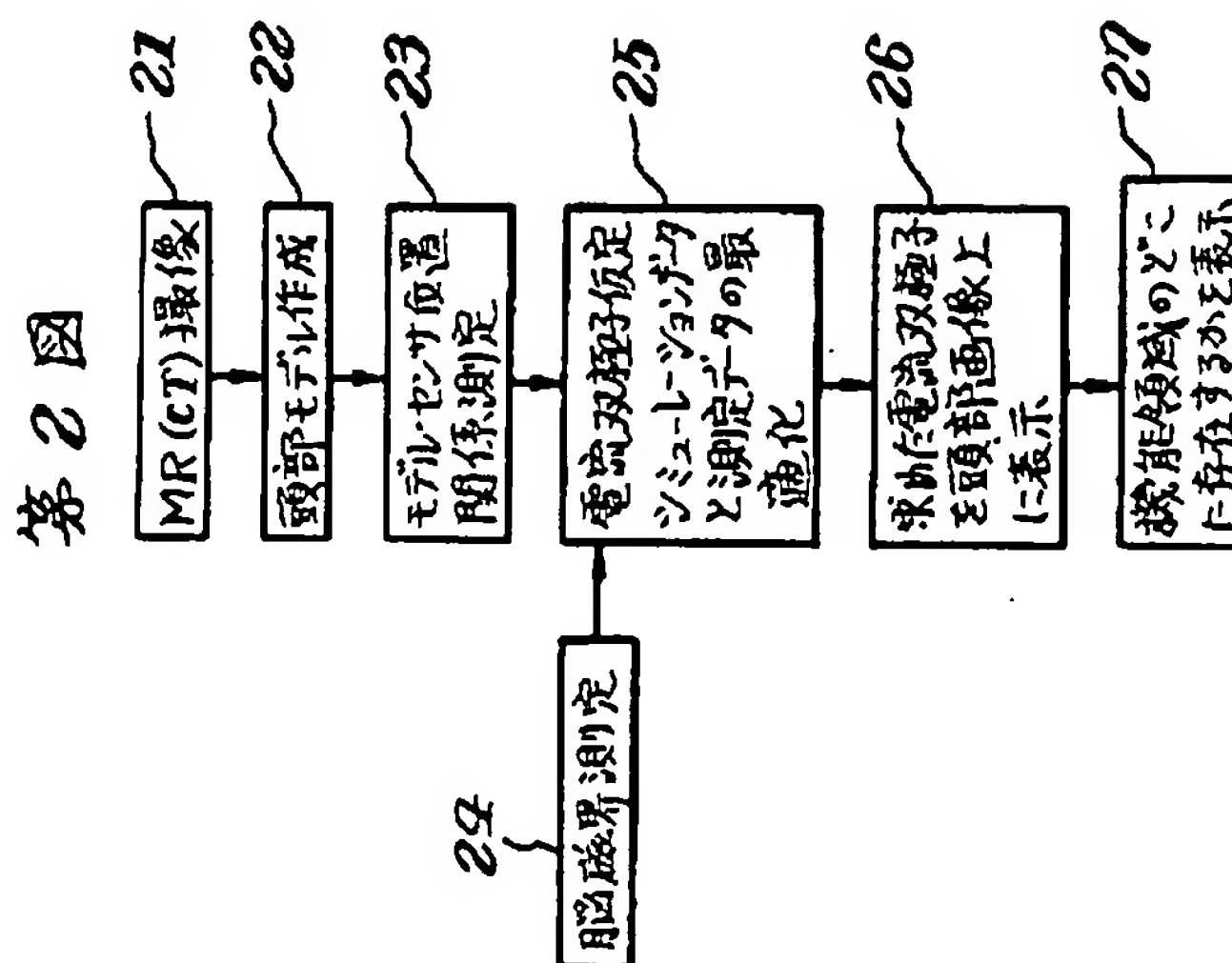
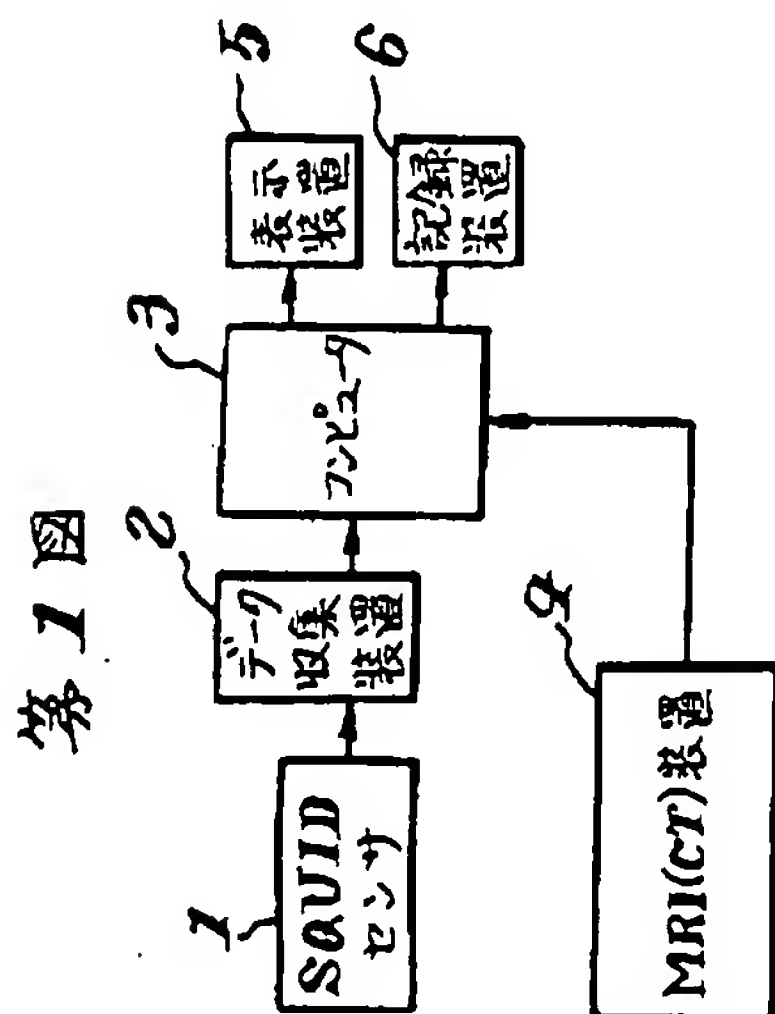
この発明の脳磁計測装置によれば、求めた脳活動部位が大腦皮質のどの領域に位置しているかが直ちに分かり、脳機能の解明に非常に役立てることができる。

4. 図面の簡単な説明

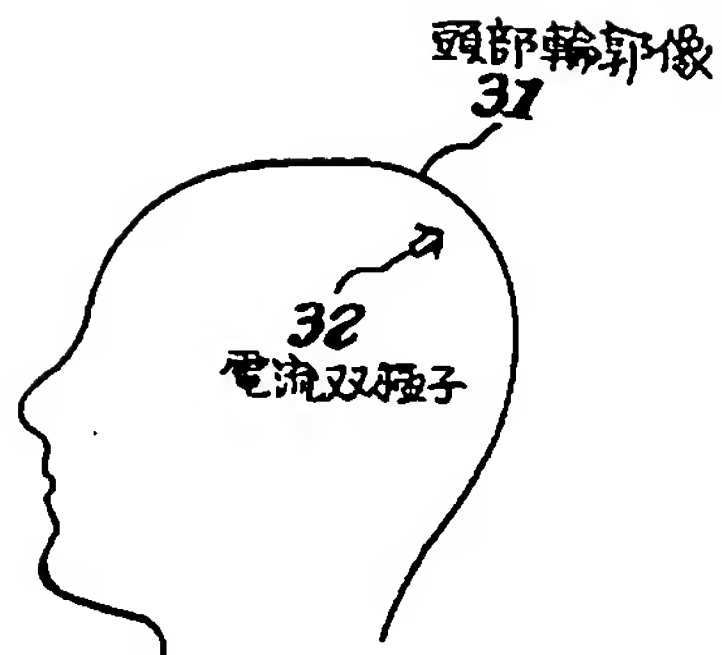
第1図はこの発明の一実施例にかかる全体システムを示すブロック図、第2図は第1図の動作を説明するためのフローチャート、第3図は電流双極子の表示例を示す図、第4図A、Bは電流双極子が存在する領域の表示例を示す図、第5図は他の変形例での断層面を示す模式図、第6図A、Bは変形例での表示例を示す図である。

1…SQUIDセンサ、2…データ収集装置、3…コンピュータ、4…MRI装置、5…表示装置、6…記録装置、31…頭部輪郭像、32…電流双極子、61…A断面輪郭、62、65…断層像、63、66…境界、64…正中線断面輪郭。

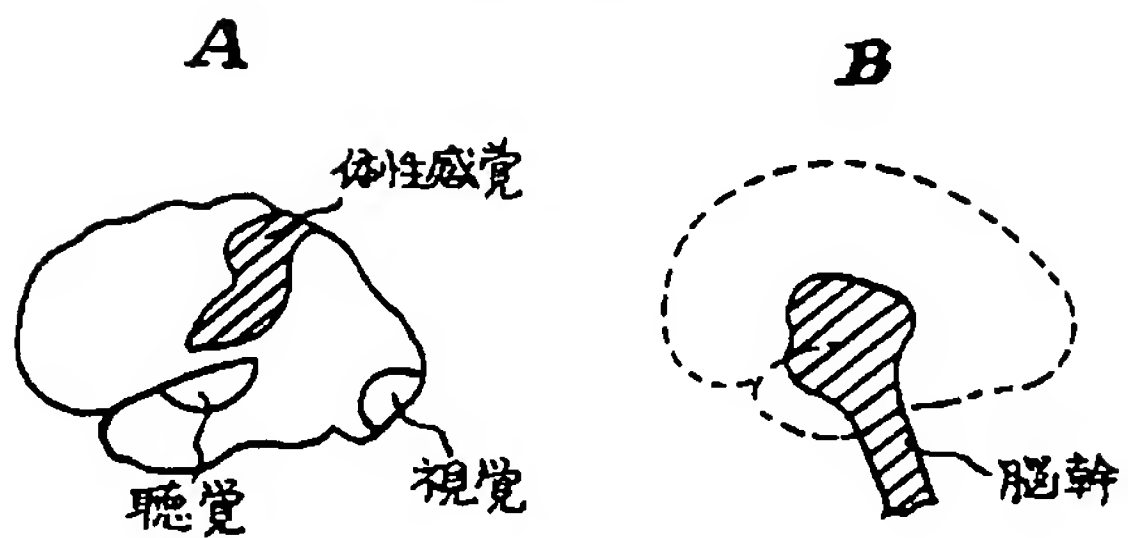
出願人 株式会社島津製作所
代理人 弁理士 佐藤 祐介



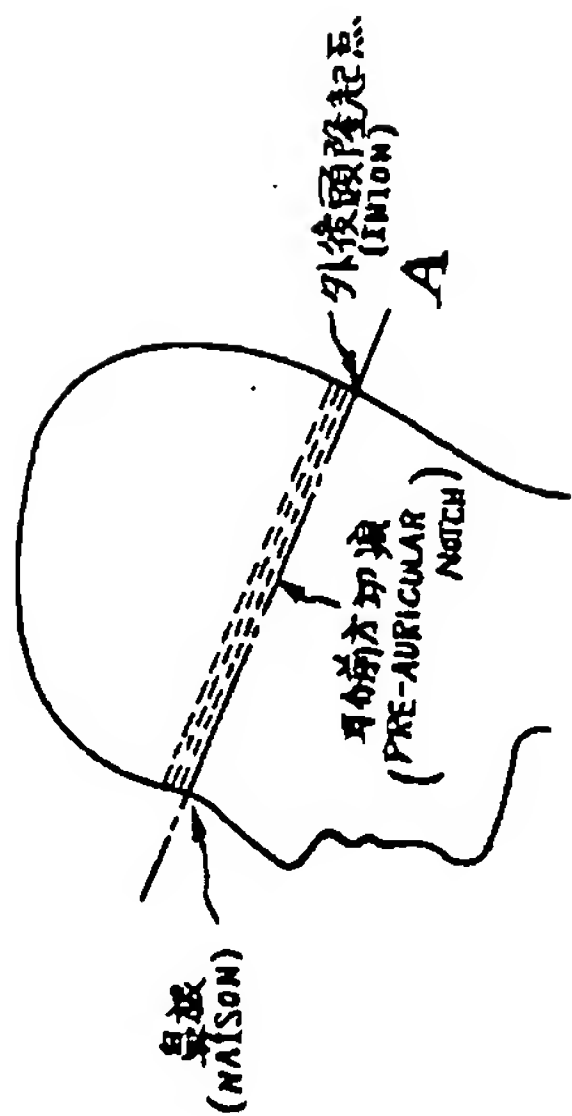
第3圖



第4圖



第5圖



第6圖

